

片側上腕筋パワー運動が非運動側上腕筋活動量に及ぼす影響

湯浅景元*, 島野敬四郎**, 内藤 譲**

Effect of Unilateral Isotonic Contraction on EMG Activities of the Contralateral Unexercised Limb

Kagemoto YUASA, Keishiro SHIMANO and Yuzuru NAITO

Abstract

Five college male volunteers performed unilateral isotonic contractions at intensities of 20, 40, 60, 80, and 100% of 1RM. The integrated EMGs from the biceps of the unexercised limb were recorded during unilateral isotonic contractions at each intensity. The integrated EMGs of the unexercised limb increased with the increment of intensity applied to the exercised limb. These results indicated that unilateral isotonic contractions might have an effect on muscular activity of the unexercised contralateral limb.

I. 緒 言

上下肢の筋パワートレーニングには、両側を同時に運動させる方法と片側だけを運動させる方法とがある。鄭¹⁾、両側同時あるいは片側だけの上腕屈曲パワートレーニングが筋パワーや筋活動量に及ぼす影響について検討した。その結果、片側トレーニングでは非運動側の筋パワーや同名筋群の筋活動量が増加することを明らかにした。Moritani, T.³⁾ も同様の結果を報告している。このことから、片側の筋パワートレーニングは非運動側の同名筋群の機能に影響を及ぼすことが推察される。

筋パワートレーニングでの筋収縮は等張性収縮であるが、これまでの研究では片側の等張性収縮運動中における非運動側の同名筋群の筋活動については明らかにした報告がみられない。

そこで、本研究では上腕二頭筋を被験筋として等張性収縮によるパワー運動を行わせたときの非運動側の同名筋群の活動量を表面電極筋電図法によって求めることにした。

II. 方 法

1. 被 験 者

本研究の被験者は、実験前に本研究の目的や方法などを説明し被験者として参加することに同意した中京大学大学院体育学研究科の男性4名と中京大学体育学部の男子学生1名であった。被験者の身長、年齢および体重を表1に示した。

2. 運動方法 (図1)

1) 運動姿勢

被験者は、大腿と体幹のなす角度と膝関節角

*教授, **大学院生

表1 被験者の身長、年齢および体重

	身長(cm)	年齢(yrs)	体重(kg)
A	176	27	67.1
B	180	23	70.0
C	175	25	72.5
D	170	22	68.0
E	177	36	73.3
平均値	175.6	26.6	70.2
標準偏差	3.6	5.6	2.7

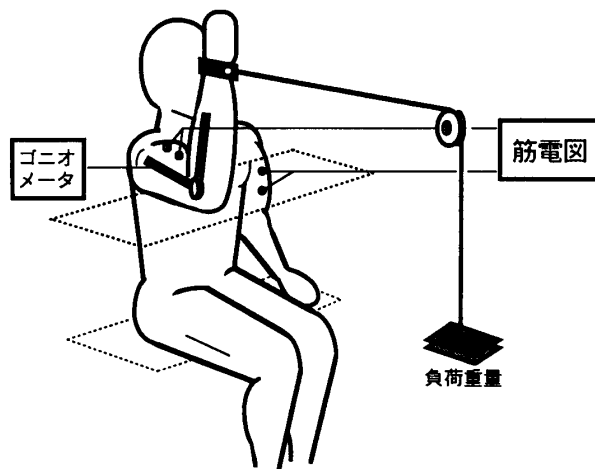


図1 実験場面の模式図

度がそれぞれ90°になるようにして座位姿勢をとった。運動側の upper 肢は、上腕と体幹のなす角度および肘関節角度が90°になるよう保持させた。非運動側の upper 肢は、手を大腿の上に置いて、できる限り脱力するようにさせた。

2) 運動方法

被験者は、肘関節角度90度の位置から肘の最大屈曲位まで最大スピードで運動腕を屈曲する運動を行った。

3) 負荷重量

本研究では、各被験者の運動腕の1RMの負荷重量に対する20%、40%、60%、80%及び100%の負荷重量を用いて筋パワー運動を行わせた。

3. 筋電図分析法

運動側および非運動側の上腕二頭筋の筋電図

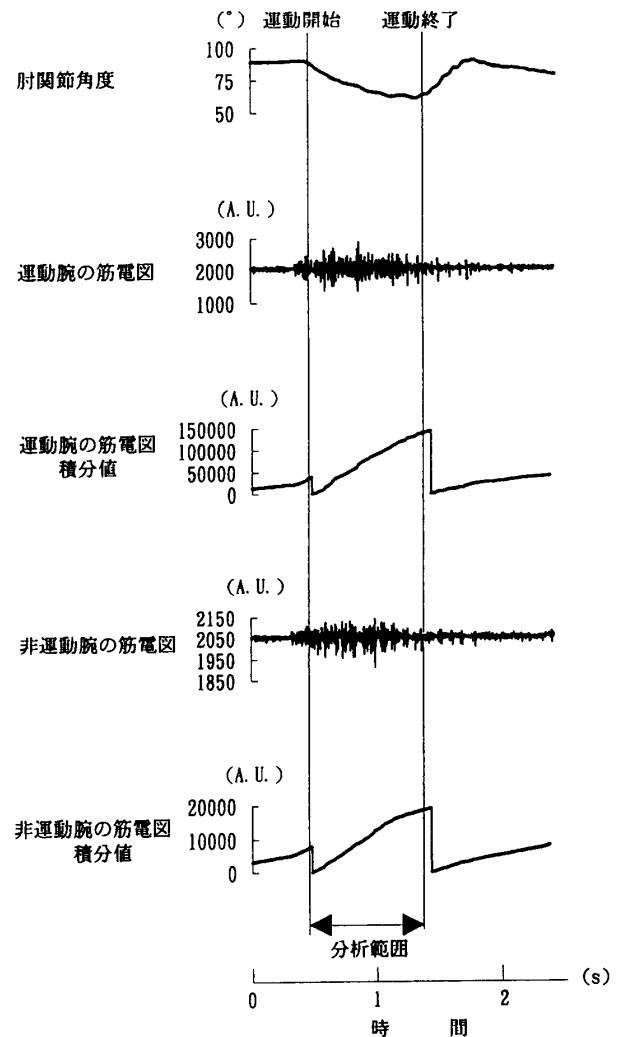


図2 運動腕の角度変位、運動腕および非運動腕の筋電図と筋電図積分値

を表面電極双極誘導法によって記録した。電極は、2~3 cmの間隔をおき、上腕二頭筋筋腹上の皮膚表面に貼付した。

運動側および非運動側の上腕二頭筋から導出した筋電図を積分した。本研究では、1RMのときに非運動側の上腕二頭筋から得られた筋電図積分値を100%とし、それぞれの負荷運動時における非運動側の上腕二頭筋の筋電図積分値を1RMのときの積分値に対する相対値として求めた。

筋電図積分値は、運動側の肘関節が90°から最大屈曲までの区間について求めた。運動区間は、運動側の肘関節にとりつけたゴニオメータによって求めた関節角度変化から決めた。

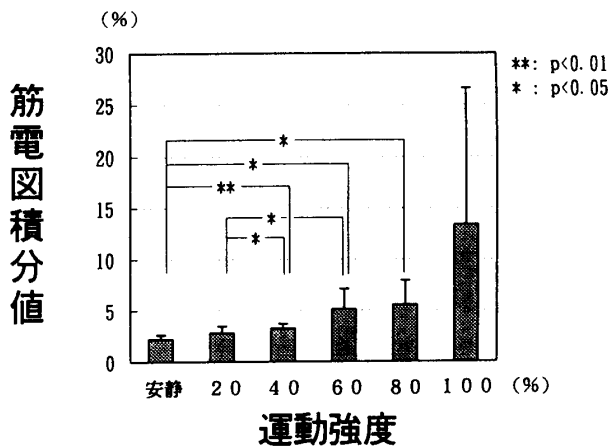


図3 等張性筋力発揮時の非運動腕の相対的運動強度別の相対的筋電図積分値

測定時の実験場面の模式図を図1に、測定した運動側の肘関節角度変化、および運動側と非運動側の上腕二頭筋から得た筋電図および筋電図積分値を図2に示した。非運動腕の上腕二頭筋から得られた筋電図積分値の相対値を負荷強度別に図3に示した。また、各負荷強度ごとに平均値の差の検定を行った。

III. 結果と論議

非運動側の上腕二頭筋から得られた筋電図積分値の相対値を負荷強度別に示したのが図3である。この図に示したように、運動側の上腕二頭筋にくわえられる負荷強度が大きくなるのに伴い非運動側の上腕二頭筋の活動量は指数関数的に増加することが明らかになった。とくに1RMのときの非運動側の上腕二頭筋の筋電図積分値はそれ以下の負荷強度に比べて著しく大きかった。

Coleman, A. E.²⁾ は等張性収縮における筋トレーニングが非運動側の筋力に及ぼす効果を研究した。その結果、等尺性収縮による筋トレーニング後には、非運動側の筋力が有意に増加することを明らかにした。同様の結果は鄭の研究¹⁾でも得られた。このような結果から、1RMの等張性収縮によるトレーニングでは非運動側の筋群はトレーニング効果が現れる程度の活動が起こっていることが推察される。

鄭¹⁾やMoritani, T.³⁾は1RM以下の負荷

強度でのトレーニングでも非運動側で筋力やパワーなどの増加が認められることを明らかにした。しかし、いずれの研究においてもトレーニング中の非運動側の筋活動量を明らかにしていない。

本研究で1RMの20, 40, 60, 80%に相当する負荷強度で全速力の等張性筋収縮運動を行ったときの非運動側の筋電図積分値を求めたところ、1RM時の非運動側の筋電図積分値の3~5%であった。本研究の運動方法は鄭¹⁾やMoritani, T.³⁾と同様であることから、彼らのトレーニングでも非運動側では筋活動を生じていたことが考えられる。しかも、トレーニング効果が非運動側でも見られたことから、最大下の等張性収縮のとき非運動側にはトレーニング効果を引き起こさせるだけの活動量が生じていたことが推察される。

IV. ま と め

本研究は、片側の上腕二頭筋を全速力で等張性収縮運動をおこなったときに非運動側の同名筋群における筋活動量を検討した。

被験者は、体育学研究科に所属する男子学生4名と本学体育学部男子学生1名であった。

被験者は、1RMの100, 80, 60, 40, 20%に相当する負荷強度で全速力の上腕二頭筋の等張性収縮運動を行った。このときの非運動側の同名筋群の筋電図積分値を求めた。

その結果、非運動側の同名筋群の筋電図積分値は負荷強度の増加にともない指数関数的に増加することが明らかになった。

以上のことより、片側の等張性収縮運動は非運動側の同名筋群を活動させる効果のあることがわかった。

本研究は、平成6年度中京大学特定研究助成によって行った。記して感謝の意を表する。

引用文献

- 1) 鄭：トレーニング運動様式の違いが筋パワーに及ぼす影響，中京大学大学院体育学

研究科修士論文, 1995.

- 2) Coleman, A. E. : Effect of unilateral isometric and isotonic contractions on the strength of the contralateral limb. The Research Quarterly, 40 (3) : 490

-495, 1969.

- 3) Moritani, T. : Neuromuscular adaptations during the acquisition of muscle strength, power and motor tasks. J. Biomechanics, 26, suppl. 1, 95-107, 1993.